

## *Bilimsel Epistemolojik İnançlar, Bilimsel Bilginin Doğası Hakkındaki Görüşler ve Bilimsel Tutumlar Üzerine Bir Çalışma: Abu Dhabi Örneği*

Fatma ÖNEN ÖZTÜRK

Marmara Üniversitesi / fatma\_onen@hotmail.com

### **Özet**

*Araştırmanın amacı Abu Dhabi’de öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının, bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşlerinin ve bilimsel tutumlarının nasıl olduğunun belirlenmesidir. Araştırma tarama modelinde olup, 2013-2014 öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya Abu Dhabi’deki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 27 kız öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adayları basit seçkisiz öğretim yöntemi ile seçilmiştir. Araştırma verileri bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği, bilimsel bilginin doğası ölçeği, bilimsel profil anketi ve bilimsel tutum ölçeği ile toplanmıştır. Verilerin analizi SPSS 17.0 paket programıyla yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının epistemolojik inançlar açısından geleneksel bilim ve fen eğitimi anlayışına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşleri ise “iyi” düzeydedir. Bu sonucun yanı sıra öğretmen adaylarının görüşlerinde farklı çelişkilerin yer aldığı görülmektedir. Araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel tutumları ise orta düzeydedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının, bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin ve bilimsel tutumlarının geliştirilebileceğine ilişkin veriler ortaya koymaktadır.*

**Anahtar Kelimeler:** *Bilimsel epistemolojik inanç, bilimsel bilginin doğası, bilimsel tutum, bilimsel okuryazarlık, öğretmen adayı*

## *A Research About the Scientific Epistemological Beliefs, Views on Nature of Science and Scientific Attitudes: The Case of Abu Dhabi*

### **Abstract**

*The purpose of the research is to determine the scientific epistemological beliefs, views about the nature of scientific knowledge and scientific attitudes of teacher candidates who educated in Abu Dhabi. Survey method was used in the research and practiced in 2013-2014 academic year. Sample of the research is constituted of 27 female teacher candidates who are in 18-23 age group. The research data were collected with the scientific epistemological beliefs scale, nature of scientific knowledge scale, scientific attitude inventory and your nature of science profile questionnaire. SPSS program were used for the assessment of data. The results showed that teacher candidates have a traditional science and science education understanding. Teacher candidates views about nature of scientific knowledge are the level of “good” but also they have misconceptions. Scientific attitudes of teacher candidates are in the level of “moderate”. The results showed that the views of teacher candidates can be developed.*

**Keywords:** *Scientific epistemological belief, nature of scientific knowledge, scientific attitude, scientific literacy, teacher candidate*

### **Giriş**

Ülkelerin hızlı bir ilerleme sürecine girmesi, bilim anlayışında da değişimi beraberinde getirmiş ve pek çok ülkede eğitimsel boyutta yeni reformlar gerçekleşmiştir. Toplumdaki bireylerin, pozitivist görüşün temel alındığı, geleneksel yaklaşımdan uzak; çağdaş eğitim yaklaşımına uygun bir eğitim alması hedeflenmiştir. Bu bağlamda toplum içerisinde kendi problemlerini çözebilen, bu süreçte farklı metotları kullanan, kazandığı becerileri farklı alanlarda uygulayabilen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır; buna bağlı olarak bilimsel okuryazarlık üzerine yapılan vurgu da artmıştır. Bilimsel

okuryazar kişi; bilimle ilgili popüler yayınları anlayabilme ve sonuçların geçerliği hakkında tartışmalara katılabilme, ulusal ve yerel konularda karar verebilme, bilimsel ve teknolojik olarak ortaya çıkan konuları tanımlayabilme yeterliğine sahip kişilerdir (NRC, 1996). Bu bağlamda bilimsel okuryazar bir kişinin bu tema altında yer alan bilimsel bilginin doğası, bilimsel tutum ve değerler ile bilim-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi gibi pek çok alt başlığı da bilmesi gerektiği aşıkardır.

Literatürde bilimsel bilginin doğasına ilişkin pek çok tanım bulunmakta, ancak farklı alanlardan kişilerin uzlaşmış oldukları tek bir tanım ortaya konamamaktadır (Bell vd., 2000; Lederman, 2007; McComas, 2008). Buna karşın, McComas vd. (2000) bilimsel bilginin doğasını; bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi gibi farklı alanları içeren çeşitli toplumsal çalışmaların; bilimin ne olduğu, nasıl çalıştığı, bilim insanların toplumsal yapıyı nasıl idare ettiği ve toplumun bilimsel girişimleri nasıl yönettiği gibi soruların geniş açıklamalarını içeren, psikoloji gibi bilişsel bilim araştırmalarının birleşimi doğrultusunda disiplinler arası süren çalışmalar bütünü olarak tanımlamışlardır.

Farklı araştırma sonuçları öğretmenlerin bilimsel bilginin doğasını anlama biçimleri ve inançlarının, öğretim deneyimlerini etkilediğini ortaya koymaktadır (Lederman, 1992, 1999; Murcia ve Schibeci, 1999; Tairab, 2001; Lin ve Chen, 2002; Dass, 2005; Waters-Adams, 2006). Bu bağlamda bilimsel bilginin doğası konusunda yanlış inanışlara sahip öğretmenlerin öğretim sürecinde de yanlış bilgi aktarımında bulunacağı oldukça açıktır. Nitekim yapılan pek çok çalışma, öğrencilerin ve eğitimcilerin bu konuda farklı yanlışlara sahip olduklarını göstermektedir (Dickinson vd., 2000; Abd-El Khalick, 2002; Kattoula, 2007; Wahbeh, 2009). Zeidler'in vd. (2002) belirttiğine göre öğretmenler bilim ve teknolojiyi kullanma bilgisini ve bunun toplumla olan ilişkisini, öğrencilerine aktarabilirlerse, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişmesine katkıda bulunacaklardır.

Bilim ve bilimsel bilgi hakkındaki pek çok konu öğretim sürecinde oldukça önemli bir öğretim çıktısı olmasına karşın, öğretmenlerin bu konuda eksik kaldıkları görülmektedir (Lederman, 1992, 1999; McComas vd., 2000; Murcia ve Schibeci, 1999; Tairab, 2001; Lin ve Chen, 2002; Dass, 2005; Waters-Adams, 2006). Bu durum öğretmenlerin konuya yönelik bilgi birikimleri ve geçmiş deneyimleri ile ilgili olabileceği gibi, bilimsel tutumları ve epistemolojik inançları ile de ilgili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Öztuna Kaplan (2006) öğretmen uygulamalarında tek başına kuramsal bilgilerin değil, inançların da etkili olduğunu ifade etmiştir. Eğitimde inanış konusundaki eğilim, inançların davranışlarımızı yönlendiren bir etmen olarak düşünülmesinden kaynaklanmaktadır (Kaleci ve Yazıcı, 2012).

Demir ve Akınoğlu (2010) yapmış oldukları araştırmada günümüz eğitim anlayışıyla birlikte benimsenen yapılandırmacı felsefenin, epistemolojinin eğitim ve öğretim süreci içerisindeki önemini gittikçe arttırdığını belirtmişlerdir. Terzi (2005) ise geçerli-güvenilir bilimsel bilginin ne olduğu ve nasıl üretildiği gibi konuların, bireylerin felsefi anlayışlarını yansıttığını belirtmiş ve bu durumu bireylerin bilimsel epistemolojik inançları ile ilişkilendirmiştir. Deryakulu ve Hazır Bıkmaz'ın (2003) belirttiğine göre de bilimsel epistemolojik inançlar; bilimin ne olduğu, özellikleri, yöntemleri ve nasıl öğretilmesi gerektiğine ilişkin inançları kapsamaktadır.

Aypay (2011) epistemolojik inançların öğrenme-öğretme süreçlerini etkileyen önemli bilişsel değişkenler olduğunu ifade etmektedir. Nitekim Başbay (2013) da öğrencilerin bilgiye ilişkin inançlarının; onların akademik performanslarını ve bilgi edinmelerini etkilediğini ve diğer öğrenme çıktılarıyla ilişkili olduğunu belirtmektedir. Öngen'in (2003) belirttiğine göreyse bilginin doğasına ve kaynağına ilişkin kabuller, yani epistemolojik inançlar; öğretmenlerin kullanacakları öğretim yöntem ve tekniklerini, öğrencileriyle kuracakları ilişkinin niteliğini ve sınıf yönetimini de önemli ölçüde etkilemektedir (aktaran Biçer vd., 2013, s.230). Bunun yanı sıra Ağlarıcı (2014) öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin anlayışlarını ve inançlarını belirleyen çalışmaların, epistemolojinin psikolojik yapısına ilişkin çalışmalarla örtüştüğünü ifade etmektedir. Nitekim Abd-El-Khalick ve Akerson (2004) da yapmış oldukları çalışmada, bilgiye dair inançların, bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşleri etkilediğini ortaya koymuştur.

İnanışlar bireylerin yaşamında oldukça önemli bir yere sahip olmakla birlikte; bireylerin davranışları ve tutumları üzerinde etkili olabileceği oldukça açıktır. Schommer-Aikins ve Hutter'ın (2002) yapmış oldukları araştırmada da bireylerin günlük hayatta almış oldukları kararların epistemolojik inançlardan etkilendiği tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç epistemolojik inançların tutumlar üzerindeki etkisini de ortaya koyar niteliktedir. Bir öğretmen alanında ne kadar iyi olursa olsun, her hangi bir duruma yönelik olumsuz tutum geliştirmesinin, ilgili sürecin yönlendirilmesi açısından çeşitli sıkıntıları da beraberinde getireceğine inanılmaktadır. Nitekim Mumba'nın (2005) yapmış olduğu araştırmada öğretim sürecine yönelik olumsuz tutum geliştirmenin bilimsel bilginin doğasına ilişkin algılamayı zorlaştırdığı tespit edilmiştir. Benzer bir şekilde Liaghatdar vd. (2011) bilimsel tutumları olumlu olan öğrencilerin, başarı ve performanslarının ilerletilebileceğini; ayrıca bilime ve bilimle ilgili konulara yönelik ilgilerinin arttırabileceğini belirtmektedirler.

Başaran'a (1978) göre bilimsel tutum bireyin karşılaştığı sorunları, olayları ve durumları kendi hislerinden mümkün olduğu ölçüde ayırıp elinde bulunan mantıksal verilere dayanarak yorumlayabilmesidir (aktaran Demirbaş ve Yağbasan, 2006, s.276). Bilimsel tutum ve davranışlarla öğrencilerde bilimsel düşünüşün ve yaşayışın temelleri atılmaktadır; bu durum öğrencilerde bilim okuryazarlığının gelişmesine neden olmaktadır (Yılmaz, 2007). Bilime karşı olumlu tutum besleyen öğrenciler öğretmenlerine, eğitim programlarına, derslerine, hatta okullarına karşı da olumlu tutum geliştirirler (Mıhladız ve Duran, 2010). Demirbaş ve Yağbasan'ın (2006) belirttiğine göre bilimsel tutumlara sahip bireyler araştırmacı ve eleştirci özelliklere sahip olup, peşin yargıların ve dogmatik inançların etkisinde kalmamakta; ayrıca çevredeki sorunlara çözüm yolu bularak, bu çözümü uygulamakta ve gelebilecek eleştirilere değer vermektedir.

Araştırmalar gerek bilimsel tutum gerekse inançların, öğretim sürecini etkileyen önemli yordayıcılar olduğunu ortaya koymakla birlikte; bu yordayıcılar arasında adeta zincirleme bir ilişkinin yer aldığını da gösterir niteliktedir. Geleneksel bir bilim anlayışına sahip olan ve bilime yönelik tutumu olumsuz olan bir öğretmenin, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirilmesi hususunda ne kadar verimli ve etkili olabileceği tartışılır niteliktedir. Nitekim 2003-2007 yılları arasındaki TIMMS raporları Arap ülkelerindeki öğrencilerin performanslarının düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Dagher ve BouJaoude, 2011). Literatürde ilgili konuya ilişkin pek çok çalışma olmasına karşın, Arap ülkelerinde yapılan çalışmalara az sayıda rastlanmıştır. Özellikle Birleşik Arap Emirlikleri gibi gelişmekte olan ve eğitim-öğretim sürecinde bilim ve bilimsel bilgi üzerine odaklanmayı hedefleyen farklı ülkelerdeki durumun ortaya konmasına; hem mevcut durumun işlerliğine ilişkin bilgi sunacağı hem de diğer ülkelerle karşılaştırma yapılmasına fırsatı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı Abu Dhabi'de öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının, bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin ve bilimsel tutumlarının belirlenmesidir. Bu noktadan hareketle araştırmanın alt problemleri şu şekilde belirlenmiştir.

- Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları nasıldır?
- Öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşleri nasıldır?
- Öğretmen adaylarının bilimsel tutumları nasıldır?

## Yöntem

Araştırma tarama modelinde olup, Abu Dhabi'deki bir devlet üniversitesinde 27 kız öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri 4 farklı veri toplama aracı kullanılarak toplanmış ve SPSS programında basit yüzdeler hesaplama ve betimsel istatistik tekniği ile analiz edilmiştir.

### *Araştırmanın modeli ve örneklem*

Araştırmada öğretmen adaylarının mevcut durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır; bu bağlamda araştırma tarama modeline uygun olacak nitelikte planlanmıştır. Araştırma 2013-2014 öğretim yılında gerçekleştirilmiş olup; araştırmada gönüllülük esas alınmış ve seçkisiz örnekleme yöntemlerinden, basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle araştırma örnekleme belirlenmiştir. Bu bağlamda araştırmanın

örneklemi Abu Dhabi'deki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 18-23 yaş aralığındaki 27 kız öğretmen adayı oluşturmaktadır.

#### *Araştırma verilerinin toplanması*

Araştırma verileri dört farklı ölçme aracı kullanılarak toplanmıştır.

*Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği (Scientific Epistemological Beliefs Survey)*: Araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının belirlenmesi amacıyla, Pomeroy (1993) tarafından geliştirilen ve 5'li likert tipinde olan 50 maddelik bir ölçek uygulanmıştır. Ölçek geleneksel bilim anlayışı (1, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 17, 18, 21, 23, 26, 29, 30, 39, 42, 45, 49), geleneksel olmayan bilim anlayışı (2, 3, 5, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 33, 46, 48, 50) ve geleneksel fen eğitimi anlayışı (26, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 47) olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte geleneksel bilim ve geleneksel fen eğitimi anlayışından alınan yüksek puan ve geleneksel olmayan bilim anlayışından alınan düşük puan ilgili alt boyuta ilişkin katılımcıların güçlü inançlara sahip olduklarını göstermektedir.

*Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği (Nature of Scientific Knowledge Scale)*: Ölçek öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Bilimsel bilginin doğası ölçeği Rubba ve Anderson (1978) tarafından geliştirilen ve 24'ü olumlu, 24'ü ise olumsuz (\*) maddeden oluşan toplam 48 soruluk bir ölçektir. Ölçekte bilimsel bilginin doğasına ilişkin altı alt boyutun ölçülmesi hedeflenmiş olup bu boyutlar; ahlaki (4, 5, 7\*, 8, 18\*, 21\*, 36\*, 48), yaratıcılık (1\*, 17, 20, 23\*, 28, 32, 34\*, 41\*), gelişimsellik (16\*, 25\*, 26, 27, 31\*, 37, 42, 43\*), sadelik (2, 6, 14\*, 15\*, 29, 39\*, 40, 46\*), test edilebilirlik (9\*, 11\*, 12, 13\*, 22, 33\*, 38, 45) ve bilimsel bilginin birleştirme özelliği (3, 10\*, 19\*, 24\*, 30, 35, 44\*, 47) şeklindedir. Bilimsel bilginin doğası ölçeğinden elde edilen veriler Rubba ve Anderson (1978) tarafından belirlenen puanlama sistemine göre puanlanmıştır. Buna göre veriler analiz edilirken kesinlikle katılıyorum ile katılıyorum ve kesinlikle katılmıyorum ile katılmıyorum bir arada değerlendirilmiştir (aktaran Reeves, 2002, s.43).

*Bilimsel Tutum Ölçeği (Scientific Attitude Inventory, SAI II)*: Araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel tutumlarının belirlenebilmesi amacıyla Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen ve Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.78 olarak tespit edilen bir ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı bu araştırma için de hesaplanmış ve 0.81 olarak tespit edilmiştir. Ölçek "kesinlikle katılıyorum (5) ile kesinlikle katılmıyorum (1)" arasında değişen beşli likert tipinde olup; fen bilimlerinin doğası, bilim insanlarının çalışma biçimi ve fen bilimleri hakkında öğrencilerin neler hissettiğini açıklamaya yönelik 20'si olumlu, 20'si olumsuz (\*) 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçek altı alt boyuttan oluşmuş olup; bu boyutlar bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı (4, 11\*, 15\*, 16, 34, 35\*), fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimi (2\*, 7\*, 10, 19, 26\*, 33), bilimsel davranışı sergileme (3\*, 5\*, 17, 18, 25, 32\*), fen bilimlerinin yapısı ve amacı (9\*, 20, 21, 24\*, 28, 31\*), fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi (6\*, 8\*, 12, 23, 29, 38\*), bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik (1, 13\*, 14\*, 22\*, 27, 30, 36, 37\*, 39\*, 40) şeklindedir. 5 tanesi fen bilimlerinin doğası ve bilim insanlarının çalışma biçimi; 1 tanesi ise öğrencilerin fen bilimleri hakkında neler hissettikleri ile ilgilidir.

*Bilimin Doğası Profili Anketi (Your Nature of Science Profile Questionnaire)*: Araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla; uygulanan ölçeğe ek olarak, Nott ve Wellington tarafından 1993 yılında geliştirilen bir anket daha kullanılmıştır. Böylece iki farklı veri kaynağından elde edilen sonuçların karşılaştırılması ve daha ayrıntılı bilgi elde edilmesi sağlanmıştır. Anket (-5) ile (+5) arasında kodlanan 24 maddeden oluşmaktadır. Ankette "0" olarak yapılan bir puanlama katılımcıların o konuya ilişkin "nötr" bir görüş ortaya koyduklarını göstermektedir. Anket bilimsel bilginin doğasını rölativizm-pozitivizm (relativism-positivism) (-1, -3, -21, 12, 14, 16, 18, 20), tümevarım-tümdengelim (inductivism-deductivism) (-5, -11, 19, 23), bağlamsalcılı-bağımsızlık (Contextualism-decontextualism) (-2,-3,-6, -8, 13, 16, 18, 22), süreççilik-

içerikçilik (process-content) (-7, -9, -17, -24, 15), faydacılık–realizm (instrumentalism-realism) (-10, 21, 4, 12, 14) olmak üzere 5 boyutta ele almaktadır. Ölçekte yer alan soruların yanında yer alan (-) işareti, sorulara verilen puanların değerlendirilmesi sürecinde (-) ile çarpılacağını göstermektedir.

Nott ve Wellington’ın (1993) yapmış olduğu açıklamaya göre rölativist bir öğrenci, olayların doğru veya yanlış olduğunun yalnızca bağımsız bir gerçekliğe bağlı olduğunu reddetmektedir. Pozitivist bir kişi bilimsel bilginin diğer bilgi türlerine göre daha geçerli olduğunu savunmaktadır. Buna göre teoriler ve kanunlar, deneyler vasıtasıyla ortaya konmaktadır. Tümevarımsallık boyutunda öğrenciler bilim insanlarının gözlemleyerek, özelden genele çıkarım yapabileceğini ve böylelikle teori ile kanunları açıklayabileceğini düşünmektedirler. Tümdengelsellik, boyutunda öğrenciler bilim insanlarının, teorilerin sonuçları veya yaratıcı düşünceleri vasıtasıyla ürettikleri fikirleri test ederek çalışmalarına devam ettiklerini düşünmektedirler. Buna göre bilim gözlemlenebilir hipotezlerin sonuçlarını test ederek ilerlemektedir. Bağlamsalcılık boyutunda öğrenciler bilimsel bilgi ve süreçlerinin, bilim insanının içinde yaşadığı kültüre bağlı olduğunu düşünmektedirler. Bağımsızcılık boyutunda öğrenciler bilimsel bilginin, bilim insanının içinde yaşadığı kültürel ve sosyal yapıdan bağımsız olduğunu düşünmektedirler. Süreççilik boyutunda öğrenciler bilimi, tanımlanabilir metotları ve süreçleri olan bir karakteristik bilgi olarak nitelendirmekte; ayrıca bunları öğrenmenin, bilimin temeli olduğunu düşünmektedirler. İçerikçilik boyutunda öğrenciler bilimin, sahip olduğu fikirler ve olaylarla karakterize olduğunu; ayrıca bilim eğitiminin temelini bu bilgileri öğrenmek ve bu konularda uzmanlaşmak olduğunu düşünmektedirler. Faydacılık boyutunda öğrenciler bilimsel teori ve fikirlerin çalışmaları gerekçelendirmek için kullanıldığını düşünmektedirler. Onlar öğrencilerin kullanabileceği araçlardır, fakat bağımsız gerçeklik veya kendi doğruları hakkında bir şey ifade etmezler. Realizm boyutunda ise öğrenciler bilimsel teorileri, bilim insanının görüşlerinden bağımsız dünya hakkındaki yargılar olarak düşünmektedirler. Doğru teoriler gerçekte var olan durumları, bilim insanından bağımsız bir şekilde açıklamaktadırlar.

#### *Araştırma verilerinin analizi*

Bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinden elde edilen veriler alt boyutlar doğrultusunda ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının her bir boyutta yer alan sorulara vermiş oldukları yanıtlar SPSS programında kaydedilmiş, ardından farklı boyutlar için alınan toplam puanlar her bir öğrenci için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Mevcut sonuçlar tablo haline getirilerek yorumlanmıştır.

Öğretmen adaylarının, bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin ve bilimsel tutumlarının belirlenmesi amacıyla betimsel istatistik tekniği kullanılmıştır. Buna göre elde edilen veriler öncelikli olarak SPSS programına kaydedilmiş, ardından basit istatistiksel hesaplama yapılarak, sonuçlar yorumlanmıştır. Ölçeğin aralık genişliğinin, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 1993) formülü ile hesaplanması göz önünde tutularak, araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aritmetik ortalama aralıkları; 1.00- 1.80; “kesinlikle katılıyorum”, 1.81-2.60; “katılıyorum”, 2.61-3.40; “kararsızım”, 3.41-4.20; “katılmıyorum”, 4.21-5.00; “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde yorumlanmıştır.

Bilimin doğası profili anketi ilgili alt boyutlar doğrultusunda değerlendirilmiştir. Buna göre öncelikli olarak hangi sorunun hangi boyutta yer aldığı belirlenmiştir. Ardından her bir boyut için öğrencilerin almış oldukları puanlar ayrı ayrı hesaplanmıştır. Ardından öğrencilerin almış oldukları puanlar Park ve Lee (2009) tarafından gerçekleştirilen değerlendirme kriterine tabi tutulmuştur. Buna göre rölativizm-pozitivizm boyutu için, “-40 ile -1” puan arasında alanlar rölativist ve “1 ile 40” puan arasında alanlar pozitivist; tümevarım–tümdengelim boyutu için, “-20 ile -1” puan arasında alanlar tümevarımve“1 ile 20” puan arasında alanlar tümdengelim; bağlamsalcılı-bağımsızcılık boyutu için, “-40 ile -1” puan arasında alanlar bağlamsalcılıve“1 ile 40” puan arasında alanlar bağımsızcılık; süreççilik–içerikçilik boyutu için, “-25 ile -1” puan arasında alanlar süreççilikve“1 ile 25” puan arasında alanlar içerikçilik; son olarak faydacılık–realizm boyutu için, “-25 ile -1” puan arasında alanlar faydacılıkve“1 ile 25” puan arasında alanlar realizm olarak nitelenmiştir.



## Bulgular

Araştırma bulguları her bir her bir ölçme aracı için ayrı ayrı incelenerek analiz edilmiş ve mevcut bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

### *Bilimsel epistemolojik inanç ölçeğine ilişkin bulgular*

Tablo 1’de de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinden almış oldukları puanlara üç ayrı kategori altında yer verilmiştir. Ölçekte geleneksel bilim ve geleneksel fen eğitimi anlayışından alınan yüksek puan ve geleneksel olmayan bilim anlayışından alınan düşük puan; ilgili alt boyuta ilişkin katılımcıların güçlü inançlara sahip olduklarını göstermektedir.

Ölçekte geleneksel bilim anlayışını ölçen maddelerden alınabilecek toplam puan 19 ile 95 arasında değişmektedir. Bu boyuta ilişkin alınan puanlar incelendiğinde öğretmen adaylarının 46-80 puan arasında bir dağılım sergiledikleri görülmektedir. Elde edilen bu sonuç öğretmen adaylarının bu boyuta ilişkin almış oldukları puanların genel olarak yüksek değerleri yansıttığını göstermektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının bilim anlayışlarının geleneksel bilim anlayışına daha yakın olduğu söylenebilir.

Ölçekte geleneksel fen eğitimi anlayışını ölçen maddelerden alınabilecek toplam puan 13-65 arasında değişmektedir. Öğretmen adaylarının bu boyuta ilişkin almış oldukları puanlar 28-56 arasında değişmektedir. Bu boyuta ilişkin elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun bu boyuta ilişkin almış oldukları puanların yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durumda öğretmen adaylarının geleneksel bir fen eğitimi anlayışına sahip oldukları söylenebilir.

İlgili ölçeğe ilişkin elde edilen verilere Tablo 1’de yer verilmiştir.

**Tablo 1.** Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeğine İlişkin Bulgular

Geleneksel bilim anlayışı	f	Geleneksel olmayan bilim anlayışı	f	Geleneksel fen eğitimi anlayışı	f
80	1	79	2	56	1
78	1	73	2	55	2
76	2	72	1	53	1
74	1	67	1	52	1
72	2	66	1	51	1
69	2	65	1	50	1
66	1	64	2	49	1
65	2	63	4	48	2
64	2	62	2	46	2
63	2	61	1	45	2
62	3	58	3	44	2
61	1	56	1	43	2
58	1	55	2	41	4
56	1	53	1	40	1
54	1	51	2	39	3
53	2	50	1	28	1
48	1				
46	1				

Ölçekte geleneksel olmayan bilim anlayışını ölçen maddelerden alınabilecek toplam puan 19-95 arasında değişmektedir. Öğretmen adaylarının bu boyuta ilişkin almış oldukları puanlar 50-79 arasında değişmektedir. Elde edilen bu sonuç öğretmen adaylarının bu boyuta ilişkin yüksek puanlar aldıklarını gösterir niteliktedir. Bu durum öğretmen adaylarının geleneksel olmayan bir bilim anlayışına sahip olmadıklarını da ortaya koyar niteliktedir.

*Bilimsel bilginin doğası ölçeğine ilişkin bulgular*

Araştırmada ilgili ölçeğe ilişkin elde edilen verilere Tablo 2’de yer verilmiştir.

**Tablo 2.**Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeğine İlişkin Bulgular

		N	Min	Max	X	SS
<b>Ölçeğin geneline ilişkin veriler</b>	<b>Genel puan</b>	27	83	124	103.9	10.1
	<b>Ortalama puan</b>	27	1.73	2.58	2.16	0.21
<b>Alt Boyutlar</b>						
<b>Ahlaki</b>	<b>Genel puan</b>	27	12	22	15.93	2.79
	<b>Ortalama puan</b>	27	1.5	2.75	1.99	0.35
<b>araticılık</b>	<b>Genel puan</b>	27	12	24	18.7	3.40
	<b>Ortalama puan</b>	27	1.5	3	2.33	0.43
<b>Gelişimsellik</b>	<b>Genel puan</b>	27	12	24	17.26	2.89
	<b>Ortalama puan</b>	27	1.5	3	2.16	0.36
<b>Sadelik</b>	<b>Genel puan</b>	27	10	20	15.67	2.66
	<b>Ortalama puan</b>	27	1.3	2.5	1.96	0.33
<b>Test edilebilirlik</b>	<b>Genel puan</b>	27	12	24	18.52	3.00
	<b>Ortalama puan</b>	27	1.5	3	2.32	0.38
<b>Birleştirme</b>	<b>Genel puan</b>	27	10	24	17.78	3.87
	<b>Ortalama puan</b>	27	1.3	3	2.22	0.48

Tablo 2’de de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının 48 maddeden oluşan bilimsel bilginin doğası ölçeğinden almış oldukları toplam ortalama puan 2.16, standart sapma ise 0.21’dir. Bu sonuç öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin “katılıyorum” seçeneği seviyesinde olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları puanların “4 puan” düzeyinde yani, iyi seviyede olduğu söylenebilir. Mevcut sonuçlar alt boyutlar açısından değerlendirildiğinde durumun ölçeğin geneli ile aynı sonucu yansıttığı görülmektedir.

*Bilimin doğası profili anketine ilişkin bulgular*

İlgili anketten elde edilen bulgulara Tablo 3’de yer verilmiştir.

**Tablo 3.**Bilimin doğası profili anketine ilişkin bulgular

BOYUT	f	%
Rölativizm	15	55.6
Pozitivizm	12	44.4
Tümevarım	15	55.6
Tümdengelim	12	44.4
Bağlamsalcılı	12	44.4
Bağımsızcılık	15	55.6
Süreççilik	11	40.7
İçerikçilik	16	59.3
Faydacılık	16	59.3
Realizm	11	40.7

Tablo 3’de yer alan puanlar her bir öğrencinin farklı boyutlar için almış oldukları puanların, hangi aralıkta yer aldığı belirlenmesi ile elde edilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının boyutlara ilişkin katılım oranları rölativizm (%55.6) - pozitivizm (%44.4), tümevarım (%55.6) - tümdengelim (%44.4), bağlamsalcılı (%44.4) - bağımsızcılık (%55.6), süreççilik(%40.7) - içerikçilik(%59.3) ve faydacılık (%59.3) - realizm (%40.7) şeklindedir. Sonuçlarda da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının boyutlara ilişkin katılım yüzdeleri hemen hemen birbirine yakındır. Buna

rağmen öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak rölativist tümevarımcı, bağımsızcı, içerikçi ve faydacı bir bakış açısı sergiledikleri görülmektedir. Bu bağlamda öğretmen adayları bilim insanlarının doğayı sorgulayarak ve gözlemleyerek teori ile kanunları açıkladıklarını, olayların doğru veya yanlış olduğunun yalnızca bağımsız bir gerçekliğe bağlı olmadığını ve bu süreçte de bilim insanının içinde yaşadığı kültürel ve sosyal yapıdan bağımsız olduğunu düşünmektedirler. Bunun yanı sıra öğretmen adayları bilim eğitiminin temelini bu bilgileri öğrenmek ve bu konularda uzmanlaşmak olduğunu da belirtmişlerdir.

#### *Bilimsel tutum ölçeğine ilişkin bulgular*

Araştırmada ilgili alt probleme ilişkin elde edilen verilere Tablo 4’de yer verilmiştir.

**Tablo 4.**Bilimsel tutum ölçeğine ilişkin bulgular

		N	Min	Max	X	SS
<b>Ölçeğin geneline ilişkin veriler</b>	<b>Genel puan</b>	27	112	142	126.8	8.87
	<b>Ortalama puan</b>	27	2.8	3.6	3.17	0.22
<b>Alt Boyutlar</b>						
<b>Bilimsel kanunlar ve teorilerin yapısı</b>	<b>Genel puan</b>	27	16	21	18.89	1.55
	<b>Ortalama puan</b>	27	2.67	3.5	3.15	0.26
<b>Fen bilimlerinin yapısı ve olaylara yaklaşma biçimi</b>	<b>Genel puan</b>	27	14	24	18.04	2.52
	<b>Ortalama puan</b>	27	2.33	4	3.01	0.42
<b>Bilimsel davranışı sergileme</b>	<b>Genel puan</b>	27	12	22	19.11	2.42
	<b>Ortalama puan</b>	27	2	3.67	3.12	0.4
<b>Fen bilimlerinin yapısı ve amacı</b>	<b>Genel puan</b>	27	15	23	18.07	2.07
	<b>Ortalama puan</b>	27	2.5	3.83	3.01	0.35
<b>Fen bilimlerinin toplumdaki yeri ve önemi</b>	<b>Genel puan</b>	27	15	26	19.37	2.76
	<b>Ortalama puan</b>	27	2.5	4.33	3.23	0.46
<b>Bilimsel çalışmaları yapmadaki isteklilik</b>	<b>Genel puan</b>	27	28	43	33.33	4.18
	<b>Ortalama puan</b>	27	2.8	4.3	3.33	0.42

Tablo 4’te de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının 40 maddeden oluşan bilimsel tutum ölçeğinden almış oldukları toplam ortalama puan 3.17, standart sapma ise 0.22’dir. Bu sonuç öğretmen adaylarının bilimsel tutumlarının “kararsızım” seçeneği seviyesinde olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları puanların “3 puan” düzeyinde yani, orta seviyede olduğu söylenebilir. Mevcut sonuçlar alt boyutlar açısından değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının boyutların tamamı açısından “kararsızım” seçeneği seviyesinde olduğu görülmektedir.

#### **Sonuç ve Tartışma**

Bilimsel okuryazarlığın önemli bir eğitim çıktısı olarak karşımıza çıkmasıyla birlikte değişen eğitim sistemi, öğrencilere bu yetinin kazandırılmasını hedeflemektedir. Bilimsel okuryazarlık farklı alt boyutların birleşimini içeren disiplinler arası bir alan olmakla birlikte, her boyutun ne düzeyde kazandırılabilirdiği, özellikle öğretmen eğitiminde önemli bir sorundur. Bu nedenle öğretmen adaylarının sahip oldukları inançların incelenmesi, görüşler ve tutumlar arasındaki ilişkinin irdelenmesi, bilimsel okuryazarlığın kazandırılabilmesi açısından oldukça önemlidir.

Araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları, ölçekte yer alan üç alt boyut doğrultusunda değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının geleneksel bilim ve fen eğitimi anlayışına sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Literatürde yer alan farklı araştırmalarda da bilimsel epistemolojik inançların geleneksel bilim anlayışına uygun olduğu görülmektedir (Pomeroy, 1993; Tsai, 1998, 2002; Öztuna Kaplan, 2006; Ağlarıcı, 2014). Haidar ve Balfakih’in (1999) Birleşik Arap Emirlikleri’ndeki 1600 lise öğrencisiyle yapmış oldukları araştırmada ise öğrencilerin epistemolojik inançlarının geleneksel, dini ve yapılandırmacı olmak üzere karma bir bakış açısını



yansıttığı belirlenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları literatürle paralel bir sonucu ortaya koymasına karşın, inançların geleneksel bakış açısını yansıtırıyor olması olumsuz bir duruma işaret etmektedir. Bu durum ise öğretmen adaylarının bilgiye ve bilime dair inançlarının geliştirilmesi gerektiğini ortaya koyar niteliktedir.

Archer'in (2000) belirttiğine göre inançlar bir kere oturduktan sonra, onları değiştirmek zordur ve herkes gibi öğretmenler de önlerinde aksini gösteren kanıtlar olsa bile, kendi inançlarını onaylayan bilgileri seçmektedirler (aktaran Öztuna Kaplan, 2006, s.36). Bu durum öğretmen adaylarının sahip oldukları inançların, öğretim sürecine yönelik etkisini de ortaya koyar niteliktedir. Mohamed (2014) öğretmenlerin epistemolojik inançların geliştirilebilmesi için, ezberden anlamlı öğrenmeye doğru geçişi kolaylaştıran öğretim ve değerlendirme tekniklerinin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Tümkaya (2012) ise öğrencilerin epistemolojik inançlarının, nasıl eğitildiklerine bağlı olarak değiştiğini bu nedenle de eğitimcilerin, öğrencilerin alternatif çözümlerine ve düşüncelerine açık olmaları gerektiğini belirtmektedir.

Araştırmada bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşler iki farklı ölçme aracı ile ortaya konmuştur. Buna göre ölçekten elde edilen sonuçlar ölçeğin geneli ve alt boyutları açısından değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının görüşlerinin "iyi" düzeyde olduğu görülmektedir. Araştırmada bunun yanı sıra, bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerin belirlenmesinde uygulanan anket verilerine de yer verilmiştir. Anketten elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları bilimsel bilginin, deneylerle elde edildiğini ve diğer bilgi türlerine göre daha geçerli olduğunu savunan pozitivist bakış açısını reddetmektedir. Öğretmen adayları bu noktada rölativist bir tutum sergileyerek, bilimsel bilginin tek bir gerçekliğe bağlı olmadığını, bilginin genel-geçer olduğunu belirtmişlerdir. Anketten elde edilen bu sonucun yanı sıra öğretmen adayları bilim insanlarının doğayı sorgulayarak ve belirli olayları gözlemleyerek çıkarım yaptıklarını bu süreçte ise hayal gücü-yaratıcılığın işlevinin olmadığını ve çalışmalarında kendi düşüncelerinden etkilenmediklerini yani nesnel olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları bilimin yalnızca mevcut bilgilerle karakterize olduğunu, bu süreçte metodların ve süreçlerin işlevinin olmadığını da düşünmektedirler. Bu sonucun yanı sıra öğretmen adayları bilimsel teorilerin çalışmaları gerçekleştirmek amacıyla kullanılacak araçlar olduğunu, ancak bu teorilerin gerçeklik hakkında her hangi bir sonuç ortaya koymadığını düşünmektedirler.

Araştırmada anketten elde edilen sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının bilimsel bilgiyi bir tarafta çağdaş bir bakış açısıyla yorumlarken, diğer tarafta geleneksel bir bakış açısıyla yorumladıkları görülmektedir. Buna göre öğretmen adaylarının bilimsel bilginin elde edilmiş sürecinde hayal gücü-yaratıcılığın yeri, bilimsel çalışma sürecinde öznelliğin yeri ve teorilerin doğasına ilişkin farklı yanılgılara sahip oldukları görülmektedir. Haidar'ın (1999) Birleşik Arap Emirlikleri'nde yaşayan 31 öğretmen adayı ve 224 kimya öğretmeniyle yapmış olduğu araştırmada da katılımcıların bilimsel bilginin doğasına yönelik hem geleneksel hem de yapılandırmacı anlayışı yansıtan, karma bir bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Araştırmada bilimsel bilginin doğasına ilişkin hem ölçekten hem de anketten elde edilen veriler bir arada değerlendirildiğinde ise iki farklı sonucun ortaya konduğu görülmektedir. Araştırmada ölçekten elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin "iyi" düzeyde olduğunu göstermektedir. Buna karşın anket sonuçları öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin yanılgılar içerdiğini ortaya koymaktadır. Benzer bir şekilde farklı çalışmalarda da katılımcıların bilimsel bilginin doğasına yönelik yetersiz görüşlere ve yanlış inançlara sahip oldukları tespit edilmiştir (Dickinson vd., 2000; Abd-El Khalick, 2002; Thye ve Kwen, 2003; Kattoula, 2008; Wahbeh, 2009).

Araştırma verileri öğretmen adaylarının bilimsel tutumlarının geneli ve alt boyutları açısından değerlendirildiğinde ise elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının bilimsel tutumlarının, "kararsızım" seçeneği seviyesinde yani orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum öğretmen adaylarının bilimsel çalışmalara yönelik ne olumlu ne de olumsuz bir tutum ortaya koymadıklarını göstermektedir. Elde edilen bu sonuca karşın Önen'in (2013) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapmış

olduğu araştırmada, öğretmen adaylarının bilimsel tutumlarının “iyi” seviyede olduğu belirlenmiştir. Araştırmalardan elde edilen farklı sonuçların, öğretmen adaylarının yaşamış oldukları toplum ve bu toplumun eğitime yönelik bakış açısı ile birebir ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Haidar ve Balfakih (1999) de Abu Dhabi’de fen müfredatı ve materyali geliştirilirken öğrencilerin kültürel birikimlerinin düşünülmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının, bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin ve bilimsel tutumlarının geliştirilebileceğine ilişkin veriler ortaya koymakla birlikte; farklı bir kültür ve çevrede yaşayan öğretmen adaylarının bilim ve bilimsel bilgiye yönelik bakış açılarını da ortaya koymaktadır. Araştırma verileri farklı bir toplumsal yapıda ve kültürde yaşamasına rağmen, öğretmen adaylarının bilim ve bilimsel bilgiye yönelik bakış açılarının literatürle paralellik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının bilimsel tutumlarına ilişkin olumlu/olumsuz bir tavır sergilememiş olmaları, onların bilimsel çalışmalara yönelik bakış açılarını da ortaya koyar niteliktedir.

Kavram öğrenme/öğretmedeki radikal değişimler, farklı deneyimler ve sitiller Abu Dhabi’nin eğitim sisteminde çeşitli değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Abu Dhabi Milli Eğitim ve Gençlik Bakanlığı (2000) eğitimdeki odağın öğretmeden öğrenmeye, öğretmenden öğrenciye, ezbercilikten hayal etme/yaratıcılığa ve yeniliğe doğru değiştiğini belirtmektedir (s.87) (aktaran Clarke ve Otaky, 2006, s.114). Al-Naqbi’nin (2010) belirttiğine göreyse Abu Dhabi’nin fen eğitimi bilimin doğası, bilimsel süreçler, bilimsel araştırma, bilimsel bilgi, bilimsel okuryazarlık, bilimsel değerler ve tutumlar, fen-teknoloji ve toplum arasındaki ilişki olmak üzere yedi temel amaç üzerine temellendirilmiştir. Eğitim ve halkın geneli için gerçekleştirilecek olan bu değişimlerle birlikte; farklı seviyelerdeki araştırma ve inovasyon çalışmalarına verilen önemin artırılması, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılması ve halkın fen-teknolojiye yönelik ilgisinin de artırılması planlanmaktadır (Dagher ve BouJaoude, 2011).

Barber’in vd. (2007) belirttiğine göre Birleşik Arap Emirlikleri, Kuveyt, Umman ve Katar gibi körfez ülkelerinde eğitim sistemi, öğretmenin niteliğinden çok, sayısı ile ilgilenmektedir. Oysaki bu ülkelerdeki politikacıların etkili eğitim reformunun, daha iyi öğretmenler yetiştirilerek ve bu öğretmenlere etkili ve deneyim yaşayabilecekleri ortamlar sağlanarak gerçekleştirilebileceğini fark etmeleri gerekmektedir. Gaad’ın vd. (2006) belirttiğine göreyse eğitim sisteminin neden geliştirildiği, nasıl dağıtılacağı ve değerlendirileceği gibi sorunlar bulunmakla birlikte, bu sorunları düzeltmek yerine; öğretmenlerin rehberliğinde yeni programlar hazırlanmalı, öğretmenlere eğitim verilmeli ve sistemi değerlendirecek geçerli değerlendirme araçları tasarlanmalıdır. Dagher ve BouJaoude’in (2011) ise sorunu fen eğitimi açısından ele almış ve fen eğitimindeki nitelik problemini; müfredatın ve öğretim metotlarının yetersizliği, fennin teorik olarak öğretilmesi, yaparak-yaşayarak gerçekleştirilen aktivitelere yer verilmemesi ve öğretmenlerin yetersiz rehberliği ile açıklamıştır.

Tüm bunların yanı sıra Haidar’ın (2002) belirttiğine göre fen konuları genellikle sosyal hayatla bağlantılı bir şekilde öğretilmeye çalışılmalıdır; çünkü sosyal hayattan bağımsız bir şekilde öğretilmeye çalışılan fen konuları, öğrencilerin kendi değerleri ve inançları ile çelişen bazı fen kavramlarını öğrenmelerini engelleyebilmektedir. Nitekim Guessoum (2010) da genel eğilimin dini görüş ile fen arasındaki uyumu göstermek yönünde olduğunu ifade etmiştir (aktaran Dagher ve BouJaoude, 2011, s.82). Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar Abu Dhabi’deki eğitim sistemine yönelik sıkıntıları ve bu sürece neden olabilecek etmenleri ortaya koymaktadır. Bu araştırmada öğretmen adaylarının epistemolojik inançları, bilimsel bilginin doğasına yönelik görüşleri ve bilimsel tutumlarının nasıl olduğu incelenmiş ve mevcut sonuçlar ortaya konmuştur. Ancak eğitim sistemindeki aksaklıkların giderilebilmesi adına araştırmanın deneklere yapılan birebir görüşmelerle geliştirilmesi, öğretim sürecinin takip edilerek kayıt altına alınması; ayrıca hizmet içi ve öncesi uygulama alanları da sürece katılarak geniş ölçekli sonuçların karşılaştırılması önerilmektedir. Bunun yanı sıra araştırmanın farklı ülkelerdeki öğretmen adaylarıyla da gerçekleştirilmesi ve mevcut sonuçların karşılaştırmalı bir

şekilde sunulması; farklı ülkelerdeki eğitim-öğretim faaliyetlerine ilişkin yeni bakış açıları da sunacaktır.

### Kaynakça

- Abd-El Khalick, F. (10-13 January, 2002). The influence of a philosophy of science course on preservice secondary science teachers' views of nature of science. *Proceedings of the annual international conference of the association for the education of teachers in science*. Charlotte, NC.
- Abd-El Khalick, F. & Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Teacher Education*. 88, 785-810.
- Ağlarıcı, O. (2014). *Doğrudan-yansıtıcı yaklaşıma dayalı öğretimin kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası görüşlerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı. İstanbul.
- Al-Naqbi, A. K. (2010). The degree to which UAE primary science workbooks promote scientific inquiry, *Research in Science & Technological Education*. 28(3), 227-247.
- Aypay, A. (2011). Epistemolojik inançlar ölçeğinin Türkiye uyarlaması ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 12(1), 1-15.
- Barber, M., Mourshed, M. & Whelan, F. (2007). Improving education in the Gulf. *The McKinsey Quarterly special edition*. 39-47.
- Başbay, M. (2013). Epistemolojik inancın eleştirel düşünme ve üst biliş ile ilişkisinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Education and Science*, 38(169), 249-262.
- Bell, R. L., Lederman, N. G. & Abd-El Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: a follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*. 37(6), 563-581.
- Biçer, B., Er, H. & Özel, A. (2013). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ve benimsedikleri eğitim felsefeleri arasındaki ilişki. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*. 9(3), 229-242.
- Clarke, M. & Otaky, D. (2006). Reflection 'on' and 'in' teacher education in the United Arab Emirates. *International Journal of Educational Development*. 26, 111-122.
- Dagher, Z. R. & BouJaoude, S. (2011). Science education in Arab states: bright future or status quo? *Studies in Science Education*. 47(1), 73-101.
- Dass, P.M. (2005). Understanding the nature of science of scientific enterprise (nose) through a discourse with its history. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 3, 87-115.
- Demir, S. & Akınoğlu, O. (2010). Epistemolojik inanışlar ve öğretme öğrenme süreçleri. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 32, 75 – 93.
- Demirbaş, M. & Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanma çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. XIX(2), 271-299.
- Deryakulu, D. & Hazır Bıkmaz, F. (2003). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*. 2(4), 243-257.

- Dickinson, V. L., Abd-El Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). *Changing elementary teachers' views of the nos: Effective strategies for science methods courses*. ED, 441-680.
- Gaad, E., Arif, M. & Scott, F. (2006). Systems analysis of the UAE education system", *International Journal of Educational Management*. 20(4), 291 – 303.
- Haidar, A. H. (1999). Emirates pre-service and in-service teachers' views about the nature of science. *International Journal of Science Education*. 21(8), 807-822.
- Haidar, A. H. (2002). Emirates secondary school science teachers' perspectives on the nexus between modern science and Arab culture. *International Journal of Science Education*. 24(6), 611-626.
- Haidar, A. & Balfakih, N. (28-31 march 1999). United Arab Emirates Science Students' Views about the Epistemology of Science. *Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. Boston, MA.
- Kaleci, F. & Yazıcı, E. (27-30 Haziran 2012). Epistemolojik inançlar üzerine bir derleme. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur*. Niğde.
- Kattoula, E. H. (2007). *Conceptual change in pre-service science teachers' views on nature of science when learning a unit on the physics of waves*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Georgia State University. Atlanta, GA
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(4), 331-359.
- Lederman, N.G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*. 36(8), 916-929.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: past, present, and future. S. K. Abell & N. G. Lederman (ed.), *Handbook of research on science education*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Liaghatdar, M. J., Soltani, A. & Abedi, A. (2011). A validity study of attitudes toward science scale among Iranian secondary school students. *International Education Studies*. 4(4), 36-46.
- Lin, H. S. & Chen, C. C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(9), 773-792.
- Mccomas, W. F., Clough, M. P. & Almazroa, H. (2000). The role and character of the nature of science in science education. W. F. Mccomas (ed.), *The nature of science in science education: rationales and strategies*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Mccomas, W. F. (2008). Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. *Science & Education*. 17 (2-3), 249–263.
- Mıhladı, G. & Duran, M. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Bilime Yönelik Tutumlarının Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 10(20), 100 – 121.
- Mohamed, M. T. (2014). Socio-cultural factors of teachers' conceptions of knowledge: epistemic beliefs of Arab teachers. *Teacher Development*. 18(1), 46-64.
- Moore, W. R, Foy, R. (1997). The scientific attitude inventory: A revision (SAI II). *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (4), 327-336.
- Mumba, F. (2005). *Influence of explicit instruction and reflection on mathematics and science teaching fellows' views of the nature of science*. (Unpublished doctoral dissertation). Illionis State University. Urbana, Illinois.

- Murcia, K. & Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123-1140.
- Nott, M. & Wellington, J. (1993). Your nature of science profile: An activity for science teachers. *School Science Review*, 75(270), 109-112.
- NRC (National Research Council). (1996). *National science education standards*. Washington: National Academy Press.
- Önen, F. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının aktivite temelli bilimin doğası öğretimine yönelik görüşleri ile bu öğretimin bilimsel tutum ve süreç becerilerine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(7), 843-868. Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1671>
- Öztuna Kaplan, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanışlarının okul deneyimi ve öğretmenlik uygulamasındaki yansımaları: durum çalışması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Park, D. & Lee, Y. B. (2009). Different conceptions of the nature of science among preservice elementary teachers of two countries. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 1-14.
- Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science Education*, 77(3), 261-278.
- Reeves, C. T. (2002). *Effects of designed learning strategies to enhance biology students' understanding of the nature of science*. (Unpublished doctoral dissertation). The University of Mississippi. USA
- Schommer-Aikins, M. & Hutter, R. (2002). Epistemological beliefs and thinking about everyday controversial issues. *The Journal of Psychology*, 136(1), 5-20.
- Tairab, H. H. (2001). Pre-service teachers' views of the nature of science and technology before and after a science teaching methods course. *Research in Education*, 65, 81-87.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Kitap ve Yayınevi.
- Terzi, A.R. (2005). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları üzerine bir araştırma. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 298-311.
- Thye, T. L. & Kwen, B. H. (2003). Assessing the nature of science views of Singaporean pre-service teachers. *A paper presented at the annual conference of the New Zealand/Australian Association for Research in Education*, Auckland.
- Tsai, C. C. (1998). An analysis of scientific epistemological beliefs and learning orientations of Taiwanese eighth graders. *Science Education*, 82(4), 473-489.
- Tsai, C. C. (2002). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, (24)8, 771-783.
- Tümkiye, S. (2012). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyet, sınıf, eğitim alanı, akademik başarı ve öğrenme stillerine göre incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), K15, 75-95.
- Wahbeh, N. A. K. (2009). *The effect of a content-embedded explicit-reflective approach on inservice teachers' views and practices related to nature of science*. (Unpublished Doctoral Dissertation). University of Illinois, Urbana, Illinois.
- Waters-Adams, S. (2006). The relationship between understanding of the nature of science and practice: the influence of teachers' beliefs about education, teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 28(8), 919-944.





- Yılmaz, F. (2007). İlköğretim I. kademedede bilimsel tutum ve davranış kazandırmada fen bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*. 6 (1), 113-126.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. & Simmon, M. L. (2002). Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*. 86(3), 343–367.

Fatma ÖNEN ÖZTÜRK

Öğr.Gör.Dr. Marmara Üniversitesi - Atatürk Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

fatma\_onen@hotmail.com